

タイトル：マーチソン隕石を用いた低エネルギーレーザー照射による C 型小惑星における宇宙風化作用再現実験

発表者：松岡萌（東北大）

発表日時：4/7(木) 14:10-14:50

要旨：

「宇宙風化作用」は大気のない天体表層における微小隕石衝突や太陽風照射によって、小惑星の反射スペクトル変化と物質科学的变化が生じる作用である。小惑星帯外側の大多数を占める C 型小惑星に関しては、宇宙風化作用の進行に伴う反射スペクトルの傾きの減少（青化）が報告された（Nesvorny et al., 2005）。一方 C 型小惑星における微小隕石衝突の再現として、炭素質コンドライトを用いたレーザー照射実験が行われてきた（Hiroi et al., 2004, 2013; Gillis-Davis et al., 2013; Matsuoka et al., 2015）。本研究ではマーチソン隕石を用いた低エネルギーパルスレーザー照射実験を行い、より高いエネルギーを用いた同様の実験（Matsuoka et al., 2015）との比較から宇宙風化作用による反射スペクトル変化と鉱物変化との関連の詳細な検討を試みた。

マーチソン隕石を実験試料として 0.7, 1, 2, 5 mJ のパルスレーザー照射を行った。各照射領域における 0.25-14  $\mu\text{m}$  の反射スペクトルは、強い照射を受けた領域ほど未照射領域と比較して強い青化、反射率の低下、及び 0.7-, 3- $\mu\text{m}$  吸収帯の弱化を示した。青化及び吸収帯弱化は、高エネルギー (>5 mJ) 照射試料の変化と同様に、照射エネルギーの増加に伴って線形に進行した。青化は観測された C 型小惑星のスペクトルが示す変化とも整合的であった。一方で暗化は高エネルギー照射試料の暗化が飽和したことと異なり、線形に進行した。また 5 mJ 照射域から採取した Murchison 粉末の表面観察により、短時間加熱と急冷により生成したと考えられる熔融発泡組織が確認された。この組織の元素組成は高エネルギー照射試料における Fe や S に富むアモルファスシリケート飛沫微粒子の元素組成と類似していた。以上から本実験では、含水鉱物の脱水・非晶質化と共に、Fe や S に富む微粒子の生成と堆積がレーザー加熱によって進行した結果、主に含水鉱物に起因するスペクトルの傾きと反射率が減少することによりスペクトルの青化、暗化、吸収帯弱化が生じたと考えられる。特にスペクトルの暗化は 5 mJ 以上のレーザー照射で飽和したことから、C 型小惑星において暗化は他のスペクトル変化と比較して早い段階で止まる可能性が考えられる。